

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Y. Nishigaki

4/24/01

Q64186

2 of 2

1c903 U.S. PTO

09/840270



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-156887

出 願 人

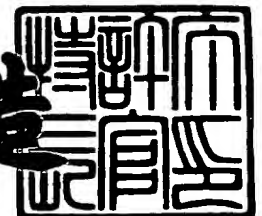
Applicant(s):

住友化学工業株式会社

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3017315

【書類名】 特許願
【整理番号】 P151613
【提出日】 平成12年 5月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 6/00 301
G02F 1/13357530
B29C 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
【氏名】 西垣 善樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002093
【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093285
【弁理士】
【氏名又は名称】 久保山 隆
【電話番号】 06-6220-3404

【選任した代理人】

【識別番号】 100094477
【弁理士】
【氏名又は名称】 神野 直美
【電話番号】 06-6220-3404

【選任した代理人】

【識別番号】 100113000
【弁理士】
【氏名又は名称】 中山 亨
【電話番号】 06-6220-3404

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010238

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903380

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パターンを有する大型導光板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一方のキャビティー面に凹凸模様が付された金型を用い、透明樹脂材料をフローモールド成形法により、少なくとも一方の面に該金型の凹凸模様に基づくパターンが賦型された対角寸法 1 4 インチ (3 5 5 mm) 以上の液晶ディスプレイ用導光板に成形することを特徴とする大型導光板の製造方法。

【請求項 2】

透明樹脂材料がメタクリル樹脂である請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

該パターンが反射層パターンである請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

該パターンが出射側の光拡散層パターンである請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 5】

両方のキャビティー面に凹凸模様が付された金型を用い、反射層パターンと出射側の光拡散層パターンを同時に賦型する請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 6】

キャビティー面の少なくとも一方が入駒によって形成される請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

入駒が、金型を構成する金属よりも熱伝導率の高い金属で構成される請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

入駒がベリリウム銅で構成される請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

金型内部のキャビティー面近傍に流体通路を設け、そこに熱媒と冷媒を交互に通すことにより、キャビティー内に充填された透明樹脂材料の温度調節を行う請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、14インチ（355mm）以上の対角寸法を有する液晶ディスプレイのバックライトに用いられる大型導光板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

導光板は、ノートブック型パーソナルコンピュータやデスクトップ型パーソナルコンピュータ、さらには液晶テレビなどの液晶ディスプレイにおいて、側面に配置された光源からの光を液晶表示面に導くための光学要素として用いられている。液晶ディスプレイと導光板の配置を図1に概略断面図で示す。液晶ディスプレイ1の背面に配置されるバックライトは主に、導光板2、3、その背面に配置される反射層4、導光板2、3の前面（液晶ディスプレイ側）に配置される光拡散層5、並びに導光板2、3の側面に配置される光源7及びそこからの光を導光板2、3内に導くためのリフレクター8で構成される。そして、光源7からの光がリフレクター8で反射して導光板2、3内に入射し、その中を透過しながら背面に設けられた反射層4で反射して、前面側に出射するようになっている。前面側では、光拡散層5の存在により、光が全面に渡って均一に出射し、液晶ディスプレイ1のための照明となる。光源7には通常、冷陰極管が用いられる。

【0003】

反射層4は、反射板を配置する方式のほか、導光板2、3の背面側に反射機能を有する模様を印刷する方式によって設けることもある。また光拡散層5も、光拡散板を配置する方式のほか、導光板2、3の前面側に光拡散機能を有する模様を印刷する方式によって設けることもある。光拡散層として、プリズムシートを使用する方式も知られている。

【0004】

図1の（a）は、ノートブック型パーソナルコンピュータ等、対角寸法が14インチ程度までの比較的小型のディスプレイに用いられる形式であって、その導光板2は、厚みが0.6mm程度から3.5mm程度まで順次変化するくさび形状のも

のである。このようなくさび形の導光板 2 を用いる場合は通常、その厚肉側端面に光源 7 が配置される。なお、図 1 (a) には、光源 7 が 1 本の例を示したが、光源が複数本用いられることもある。一方、図 1 の (b) は、デスクトップ型パーソナルコンピュータや液晶テレビなど、より大型のディスプレイに用いられる形式であって、その導光板 3 は、厚みがほぼ均一なシート状のものである。このようなシート状の導光板 3 を用いる場合は通常、その対向する二つの側面に光源 7, 7 が配置される。なお、図 1 (b) には、相対する側面に 1 本ずつ、合計 2 本の光源 7, 7 が配置された例を示したが、より大型のディスプレイでは、相対する側面に 2 本ずつ、3 本ずつなど、複数本ずつ配置されることもある。

【 0 0 0 5 】

かかる導光板 2, 3 には通常、光線透過率に優れるメタクリル樹脂が使用されている。そして、図 1 (a) に示すようなくさび形状の導光板 2 は、射出成形法によって製造され、図 1 (b) に示すようなシート状の導光板 3 は、樹脂シートからの切り出しによって製造されている。また、射出成形法により製造する場合は、金型表面にドットやラインなどの模様を付して、導光板成形品の表面に賦型し、その模様を反射層とする、いわゆる印刷レス化の試みもなされており、さらには、この方式を出射面にも応用して、拡散性あるいは光指向性を施した模様を賦型することで、拡散板又はプリズムシートの省略を狙った試みもある。

【 0 0 0 6 】

射出成形法について概略を説明すると、このために用いる射出成形装置は、金型、この金型を型締め方向又は型閉じ方向に駆動する型締め装置、型締めされた金型に溶融樹脂を射出する射出装置等で構成されている。金型は、可動側型板と固定側型板とで構成され、固定側型板には、溶融樹脂を通過させるためのスプルーが形成され、可動側型板と固定側型板とのパーティングラインに沿ってランナーとゲートが形成され、両型板に製品を成形するためのキャビティーが形成されている。可動側型板には、成形された成形品を取り出すための突出し手段が設けられる。射出装置は、樹脂材料を可塑化溶融させ、金型のキャビティー内に射出充填するためのもので、シリンダー、その中で回転駆動されるように設けられたスクリー、シリンダーの先端部に取り付けられたノズル、シリンダーに樹脂材

料を供給するホッパー、スクリューを駆動するモーター、スクリューを前進駆動するラム機構などで構成されている。

【0007】

そして、シリンダーの外周部には、内部の樹脂を溶融するためにヒーターが設けられており、モーターによりスクリューを駆動するとともに、樹脂をシリンダーに供給し、通電されたヒーターにより、樹脂は加熱、加圧作用を受けて溶融混練され、そしてスクリューの先端に送られて蓄積される。次いで、ラム機構によりスクリューを前進駆動して、ノズルから金型のキャビティーに溶融樹脂を射出し、所望の成形品を得ることになる。

【0008】

一つの成形品を得るための一連の工程は、まず、シリンダー内に樹脂材料を計量供給し、所望量の溶融樹脂をシリンダー先端部に蓄積し、次いでスクリューを前進させてキャビティー内に溶融樹脂を射出充填し、そして溶融樹脂の冷却固化に伴う体積収縮分を補うための保圧力を付与し、その後引き続いて、成形品の金型内での冷却と次の成形のための溶融樹脂の計量を併行して行い、冷却完了後、可動側型板を移動させ、金型を開いて成形品を取り出すことからなる。

【0009】

対角寸法が14インチを超える導光板を上記射出成形法により製造するには、それ相当の型締め力を有する大型の成形機が必要となる。また、サイズが大きくなると、ゲートから流動末端までの距離が長くなり、成形が困難となる。すなわち射出成形においては、ショートショットや溶融樹脂が冷却固化に伴って体積収縮する不足分を保圧力によって補充するのであるが、ゲートからの距離が長すぎる場合には、圧力が有効に作用せず、ヒケが発生したり、金型キャビティー面の賦型が悪くなったりする。また大型成形機では、射出シリンダーに蓄積される溶融樹脂量が増すために、溶融樹脂の滞留による熱劣化が起こりやすい。さらに、光源である冷陰極管の光度が十分に末端まで届きにくいことから、射出成形法による14インチ以上の対角寸法を有する均一厚みの大型導光板は実用化されておらず、かかる大型導光板の製造には、メタクリル樹脂シートからの切断加工が採用されているにすぎない。

【 0 0 1 0 】

すなわち、対角寸法 1 4 インチ以上、さらに 1 5 インチ以上の導光板は、厚みが均一のメタクリル樹脂シートを所望のサイズに切断したものが使用され、その両端部に冷陰極管を合計 2 本、4 本又は 6 本配置して、バックライトとされている。メタクリル樹脂シートとしては、5 ～ 1 5 mm の厚みを有するものが用いられている。また、この場合は通常、まずメタクリル樹脂シートを粗切断した後、レーザーカッティング法により、端面の仕上げを兼ねて最終切断し、切断後のシートの片面に反射層パターンを印刷して製品とされる。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

厚みが一定のメタクリル樹脂シートを切断して導光板とする方法では、メタクリル樹脂シートの厚み精度があまりよくないため、後工程での印刷ムラの原因となったり、フレームとの嵌合時に隙間が生じたり、嵌合できなくなったりする。また、レーザーカッティング工程でレーザー熱によりシート端面が垂れて不良を発生しやすく、さらには後工程での印刷コストが高くなるなど、射出成形法では問題とならない不具合が発生する。一方、対角寸法が 1 4 インチを超える大型導光板に対しては、製品サイズが大きすぎて、射出成形法により良品を成形することは容易でなく、また反射機能や光拡散機能を有するパターンを成形と同時に金型内で樹脂に賦型すること、製品サイズが大きすぎて転写性が劣ることから、やはり容易ではない。

【 0 0 1 2 】

本発明者はかかる事情に鑑み、対角寸法が 1 4 インチ（3 5 5 mm）以上の大型導光板を、溶融樹脂からの成形によって製造し、しかも、厚みが均一で導光板としての要求性能を十分に満たし、さらには反射層パターン又は光拡散層パターンも同時に賦型しうる方法を見出すべく鋭意研究を行った結果、本発明を完成するに至った。したがって本発明の目的は、溶融樹脂からの成形によって、対角寸法 1 4 インチ以上の液晶ディスプレイバックライト用導光板を、厚み精度や寸法安定性、透明性、総合製造コストなどに優れる方法で製造し、しかも反射層又は射出側の光拡散層となるパターンを同時に付与して、後の印刷工程を省略しうるよ

うにすることにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、少なくとも一方のキャビティー面に凹凸模様が付された金型を用い、透明樹脂材料をフローモールド成形法により、少なくとも一方の面上記金型の凹凸模様に基づくパターンが賦型された対角寸法14インチ（355mm）以上の液晶ディスプレイ用導光板に成形する方法を提供するものである。このフローモールド成形法自体は樹脂の成形法の一つとして公知のものであるが、これを、従来採用されていなかった大型導光板の製造に適用し、かつその際に用いる金型の少なくとも一方のキャビティー面に凹凸模様を付すことにより、溶融樹脂から直接、厚み精度や寸法安定性、透明性などに優れ、かつ反射層又は光拡散層パターンが賦型された大型導光板が製造でき、結果的に総合製造コストの低減にもつながる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

本発明では、透明樹脂材料を原料として、フローモールド成形法により、大型導光板が製造される。原料の透明樹脂材料は、導光板としての要求物性を満足するものであればよく、例えば、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、メチルメタクリレートとスチレンの共重合体であるMS樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、高密度ポリエチレン、アクリロニトリルとブタジエンとスチレンの共重合体であるABS樹脂、ポリサルフォン樹脂、熱可塑性ポリエステル樹脂など、溶融成形が可能な熱可塑性樹脂が挙げられる。メタクリル樹脂は、メチルメタクリレートを主体とする重合体であり、メチルメタクリレートの単体重合体のほか、メチルメタクリレートと、少量の、例えば10重量%程度までの他の単量体との共重合体であってもよいが、透明性や透光性に優れることから、事実上メチルメタクリレートの単体重合体であるポリ（メチルメタクリレート）が最も望ましい。またこれらの透明樹脂は、必要に応じて、離型剤、紫外線吸収剤、顔料、重合抑制剤、連鎖移動剤、酸化防止剤、難燃化剤などを含有していてもよい。

【0015】

このような透明樹脂材料を、フローモールド成形法によって対角寸法14インチ以上の大型導光板に成形するのであるが、この際本発明では、金型の少なくとも一方のキャビティー面にドットやラインなどの凹凸模様を付しておく。この凹凸模様が、キャビティーに充填された樹脂材料に賦型転写されて、導光板内を透過する光を液晶ディスプレイ側へ反射するための反射層パターン、又は導光板の前面側（出射側）で光を拡散出射させるための光拡散層パターンとなる。もちろん、金型キャビティー面の両方に凹凸模様を付して、反射層パターンと出射側光拡散層パターンを同時に賦型することもできる。

【0016】

金型キャビティー面の凹凸模様は、金型内面に直接設けることもできるが、模様形成の容易さや、異なる模様のものへ取り替える際の簡便さなどから、表面に予め凹凸模様が形成された入駒を用意し、これを金型に挿入設置して用いるのが好ましい。この凹凸模様は、例えば、サンドブラスト法、エッチング法、レーザー加工法、フライス加工法、電鋳法などによって設ければよい。また、この模様は光学的シミュレーションなどにより設計される。例えば、印刷代替としての反射層パターンは、冷陰極管の光源から遠ざかるほど光を拡散させる模様の密度や大きさを大きくし、全体の面としての出射光を均一に拡散させうるパターンであればよい。

【0017】

さらに、金型キャビティー内に充填された樹脂の保温及び冷却は、このキャビティー面を介して行われるため、樹脂成形体の熱交換はキャビティー面の熱伝導率に依存する。この点も考慮すると、入駒としては、金型を構成する金属（通常は鋼材）よりも熱伝導率の高い金属、例えば、銅又はその合金を用いるのが好ましい。特に、一般鋼材に比べて約3～6倍という高い熱伝導率を有するベリリウム銅、すなわち、ベリリウムを0.3～3重量%程度含有する銅合金が好ましく用いられる。さらに、このようなキャビティー入駒表面（樹脂成形品に接触する面）には、鏡面性を上げることと成形品の型離れをよくすることのために、メッキ処理を施しておくのも有効である。メッキ層としては、例えば、チタンカーバ

イド (TiC)、窒化チタンカーバイド (TiCN)、窒化チタン (TiN)、タングステンカーバイド (W_2C)、クロム (Cr)、ニッケル (Ni) などが挙げられるが、なかでもチタン系のものが好ましい。

【0018】

フローモールド成形自体は、公知の方法に準じて行うことができる。この方法に用いる成形機自体は、概略的には前述した射出成形機とほぼ同様に構成されるが、フローモールド成形法の特徴としては、溶融樹脂の金型内キャビティーへの射出充填が、スクリュウの回転駆動による連続的な圧送により行われることが挙げられる。したがって、スクリュウの回転駆動を続けることにより、シリンダーの容積以上の容積を有する製品も成形することができる。また、金型に加わる圧力 (型内圧) が通常の射出成形の半分程度でよいので、大面積製品でも低い型締め力で成形することが可能である。通常の射出成形機におけるモーター駆動用の ROM (読み取り専用メモリー) をフローモールド仕様に改造することで、フローモールド成形機とすることもできる。

【0019】

フローモールド成形法は、射出成形法に比べて溶融樹脂の充填速度が極めて遅いことから、溶融樹脂の金型への接触による冷却効果だけで、金型キャビティー面に設けた凹凸模様を樹脂表面に賦型転写しようとしても、転写性が良好とはいえない。そこで本発明では、金型のキャビティー面より内側近傍に、熱媒体を通過させるための通路を設け、そこに熱媒及び冷媒を交互に通過させるいわゆる熱媒/冷媒交換法による温度調節技術を採用して冷熱サイクル成形を行うことにより、精度よくパターンを賦型転写することができる。熱媒及び冷媒としては、機械用油や水などが用いられるが、水系のもの、例えば、冷媒として水が、また熱媒として加圧水が好ましく用いられる。このような冷熱サイクル成形を採用する場合、金型キャビティー面に前述した熱伝導率の高い金属、例えばベリリウム銅からなる入駒を用いれば、一般の鋼材に比べて半分近い短時間で昇温及び降温を行うことができる。

【0020】

一つの成形品を得るための工程は、金型内部の流体通路内に樹脂材料のガラス

転移温度以上の温度を有する媒体（熱媒）を通し、金型キャビティー表面温度が成形する樹脂材料のガラス転移温度付近又はそれ以上に昇温した状態で、スクリーユの回転駆動により樹脂材料をシリンダー内へ供給することと、金型内キャビティーへ溶融樹脂を射出充填することを兼ねて併行して進行する。そして、金型内キャビティーの末端まで溶融樹脂が充填されると、樹脂圧によりスクリーユが所定距離後退し、保圧力を加える。保圧中のある時点で、又は保圧力の付与が終了した時点で、金型内部流体通路内の媒体を、樹脂材料のガラス転移温度以下、好ましくは荷重撓み温度以下の冷媒に切り替え、冷却工程に入る。その後、金型を開いて成形品が取り出される。

【0021】

本発明によるフローモールド成形法について、図2を参照しながら説明する。図2は、本発明に使用されるフローモールド成形装置の一例を概略的に示す断面図である。この装置は大きく分けて、射出装置10と金型20とで構成されている。射出装置10は、射出シリンダー11、このシリンダー内で回転し、前進駆動するスクリーユ12、このスクリーユ12を駆動するためのモーター13、樹脂材料を射出シリンダー11に供給するホッパー14、射出シリンダー11の外表面に設置された加熱ヒーター15、15等で構成されている。

【0022】

一方、金型20は、固定型21と可動型22とで構成されている。固定型21には、可動型22に向かって断面がテーパ状に大きくなっており、溶融樹脂の流路となるスプルー23が形成され、固定型21と可動型22の合わせ面には、両型21、22に沿ってランナー24が形成され、ランナー24はスプルー23に連通し、その両先端部はゲート25に連なっている。固定型21と可動型22とを合わせることで、導光板を成形するためのキャビティー26、26が形成され、これらのキャビティー26、26にはゲート25が連通している。そして可動型22には、成形品を取り出す際に成形品を突き出すための突出し手段27が内设されている。なお、図2には、1回の成形で2個の製品を取るようにした例を示したが、1個取りとすることも、また1回の成形で3個又はそれ以上の製品を取るように設計することも可能である。

【0023】

固定型21のキャビティー26側の面、及び可動型22の同じくキャビティー26側の面は、パターン転写用入駒28、28となっており、どちらか一方、又は両方の入駒の製品面に種々の凹凸模様が予め形成され、金型に挿入設置されている。このパターン転写用入駒28、28は、先に述べたとおり、熱伝導率の高い材質のもの、例えば、ベリリウム銅で形成されるのが好ましい。また、このパターン転写用入駒28、28は、固定型21と可動型22の両方のキャビティー面に設置するのが好ましいが、キャビティー内面の一方にだけ凹凸模様を設ける場合には、その面にだけ設けてもよい。

【0024】

固定型21及び可動型22の内部には、キャビティー26に沿って、熱媒及び冷媒のための流体通路29、29が埋設されている。そして、制御装置を設けた温調設備により、目的に応じて、この流体流通管29、29の中に、熱媒及び冷媒を交互に切り替えて流通させることにより、金型温度、詳しくはパターン転写用入駒28、28の温度を、成形サイクル中に昇温又は降温させるように構成されている。流体通路29、29は、固定型21及び可動型22の両方に設けるのが好ましいが、一方にだけ設けて、そこに熱媒及び冷媒を交互に通すようにしても、相応の効果が発揮される。

【0025】

次に、以上のような射出装置10と金型20を使用して、パターンが転写された大型導光板をフローモールド成形する方法について説明する。スクリュウ12がほぼ最前進限の位置にある状態で、モーター13によりスクリュウ12を回転駆動するとともに、ホッパー14から樹脂材料を射出シリンダー11内へ供給する。このときの金型温度、詳しくはパターン転写用入駒28、28のキャビティー26側の表面温度は、成形する樹脂材料のガラス転移温度以上に設定しておくのが好ましいが、サイクルの関係上、射出開始時はそれ以下の温度であってもよい。少なくとも次の保圧工程では、入駒28、28のキャビティー26側の表面温度が樹脂材料のガラス転移温度以上となるようにしておく必要はある。供給された樹脂材料は、加熱ヒーター15、15からの熱と、スクリュウ12の回転に

より受けるせん断・摩擦力から生じる熱とで可塑化混練され、スクリー 1 2 の回転移送作用でスクリー先端方向へ運ばれ、スプルー 2 3 及びゲート 2 5 を介して、キャビティー 2 6 に向けて連続的に送られる。

【 0 0 2 6 】

そして、キャビティー 2 6 の閉鎖空間が射出された溶融樹脂で充填されると、充填した樹脂の圧力によりスクリー 1 2 がわずかに後退する。このとき、樹脂圧によりスクリー 1 2 が後退しうる程度の適当な背圧を付与しておく。スクリー 1 2 が所定距離後退すると、金型 2 0 内で冷却される溶融樹脂の体積収縮を補えるような適当な保圧を加える。保圧が終了した段階で、流体通路 2 9, 2 9 内に冷媒を流す。そして、成形品を取り出すときに変形しない程度の温度になるまで冷却した後、可動型 2 2 が開き、突出し手段 2 7 により成形品を突き出して取り出す。ただし、製品を取り出す方法は、このような突出し手段による態様に限らず、公知のいかなる方法を採用してもよい。成形品を取り出した後は、流体通路 2 9, 2 9 内の媒体を熱媒に変え、再びパターン転写用入駒 2 9, 2 9 のキャビティー側表面温度が好ましくは樹脂材料のガラス転移温度以上となるように昇温し、可動型 2 2 を閉じて、次の成形品取りのためのサイクルに入る。

【 0 0 2 7 】

このような装置を用いて、まず、可動型 2 2 を固定型 2 1 側に移動して金型を閉じ、両者により構成された閉鎖キャビティー 2 6 内に、溶融樹脂を流動射出する。その際の溶融樹脂の射出成形温度（射出シリンダー内の樹脂温度）は、一般には 1 7 0 ~ 3 0 0 °C 程度の範囲が採用され、メタクリル樹脂では通常、1 9 0 ~ 2 7 0 °C の温度で良好な成形体を得られる。また、スクリーの回転数は、フローモールド成形においては流動射出速度につながり、スクリー回転数が大きいほど速度が速くなる。成形品の厚みに応じて、一般には 2 0 ~ 1 5 0 rpm の範囲が採用される。金型温度は、一般には 3 0 ~ 1 5 0 °C の範囲であるが、前述のとおり、樹脂材料の射出充填から保圧終了までは、樹脂材料のガラス転移温度以上となるように設定しておくのが好ましい。メタクリル樹脂の場合、ガラス転移温度は 1 0 5 °C 前後である。そして、流動射出によりキャビティー 2 6 内に樹脂が充填したところで、樹脂圧力によりスクリー 1 2 が所定距離後退し、後退完

了と同時に保圧を加えて所定時間維持し、保圧終了時点で金型キャビティー表面温度が樹脂材料のガラス転移温度以下となるよう、流体通路 2 9, 2 9 に流れる媒体を、タイマー等により冷媒に切り替える。この冷却工程を経てから、金型を開いて、冷却された成形品を取り出せばよい。

【 0 0 2 8 】

こうして得られる成形品（導光板）は、透明性に優れている。これは、フローモールド成形法の特徴の一つで、樹脂材料の供給工程と射出工程が同時進行するため、一般の射出成形法に比べて、射出シリンダー内（詳しくはスクリュウの溝内）への溶融樹脂の滞留が極めて少ないことによる。また、成形品の厚みや外寸法の精度がよく、安定している。これは、一般の射出成形法に比べて、金型キャビティー内への溶融樹脂の射出充填が極めて遅く、かつ連続的になされることから、溶融樹脂の冷却に伴う体積収縮を随時補いながら、樹脂が充填されることによる。このため、成形収縮が少なく、体積収縮率も安定し、結果として製品寸法が安定し、かつ厚み変動も少なくなる。さらに、この成形品の少なくとも一方の面には、反射層又は光拡散層となるパターンが賦型転写されているので、後の印刷工程を省略することができる。これらのことから、大型の液晶ディスプレイ用バックライトに現在使用されているメタクリル樹脂シートから切り出して製造される導光板に比べ、導光板 1 個あたりの総合コストの低下につながる。

【 0 0 2 9 】

図 3 に、本発明の方法によって成形される導光板成形品の一例を概略斜視図で示す。導光板成形品 3 0 は、スプルー 3 1、ゲート 3 2、導光板本体 3 3 及び取付け部兼突出し部 3 4、3 4 により構成されており、ゲート 3 2 は成形後に切断される。この例では、導光板製品 3 3 の固定型側の面に、パターン転写用入駒に予め付与されたパターン模様が転写される。このパターンは、光学的シミュレーションによって決定され、パターンの種類は、円、三角形、四角など、あるいはそれらの組合せからなるドット形状、スリット状の溝形状、梨地状のシボ形状など、入射光を拡散させうる機能を持つ周知の形状であればよい。ドットパターンの場合は、光源入射側からの距離が離れるほど、ドット一つあたりの径を大きくし、かつ密に配置するのが一般的である。

【 0 0 3 0 】

【実施例】

本発明の方法をさらに具体的に説明するため、以下に実施例を示すが、本発明はこれによって限定されるものではない。

【 0 0 3 1 】

実施例 1

この例では、住友重機械工業株式会社製の成形機“ネスタール 200SYCAP”をフローモールド仕様にROMを改造して用いた。金型は、型締め力200トンの成形機に取り付けて成形可能なサイズに設計し、キャビティー1個取りとした。導光板本体は図3に示すものに近似する形状であり、31cm×24cmの大きさで厚みが6mmとなるように設計した。

【 0 0 3 2 】

反射層側に位置する固定型キャビティー面には、ベリリウムを0.5重量%及びニッケルを1.6重量%含有する高伝導度ベリリウム銅合金の表面に、印刷に代わる真円形のドットパターンがエッチング処理により予め付与されたパターン転写用入駒を挿入設置した。このドットパターンは、縦長方向の中心部で各ドットが大きくなり、中心から離れるに従って各ドットが小さくなるようにし、中心部のドットが約0.8mmの径及び約0.7mmのドット間ピッチを有し、光源側端部のドットが約0.3mmの径及び約0.2mmのドット間ピッチを有するものである。一方、出射面層に位置する可動型キャビティー面には、上と同じベリリウム銅合金の表面にニッケルメッキを施し、さらに鏡面に研磨した入駒を挿入設置した。また、金型温度をサイクル中に昇温したり降温したりするため、金型内部には、固定型、可動型とも、キャビティー入駒面から約9cm内側に直径15mmの流体通路を設け、そこに冷媒として温度約30℃で冷媒用ユニットから送り出される冷水、また熱媒として温度約130℃で熱媒用温調ユニットから送り出される加圧水が交互に切り替えられて冷熱サイクルが得られるようにした。

【 0 0 3 3 】

樹脂材料として、住友化学工業株式会社製のメチルメタクリレート樹脂“スミペックス MG5”（透明）を用い、射出シリンダー内の樹脂温度は250℃に設定

した。また、スクリー回転数は60rpmとした。金型内の流体通路に熱媒を通すことにより、射出充填開始から保圧終了時まで、キャビティー表面温度が表面温度計により125℃となるように設定した。固定型と可動型を閉じて、両者により形成されるキャビティー内にメチルメタクリレート樹脂を流動射出し、キャビティー内を樹脂が充填したところで、樹脂圧力によりスクリーが10mm後退し、後退完了と同時に保圧を加え、その状態で40秒間保持し、保圧終了時点で金型キャビティー表面温度が85℃となるよう、流体通路内の媒体を冷媒に切り替えて冷却した。およそ1分30秒で成形品の表面温度が85℃に達したので、冷却工程を経て金型を開き、冷却された成形品を取り出した。その後再び、金型キャビティー表面温度が125℃となるように昇温を開始し、金型を閉じて次のサイクルに入った。

【0034】

こうして得られた成形品の面内厚み分布をダイヤルゲージで測定したところ、厚みのフレは±0.03mmであった。また、外寸をノギスで測定して寸法安定性を評価したところ、外寸のフレは±0.08mmであった。導光板用メタクリル樹脂シートの規格では、厚みの誤差が±0.1mm以下、外寸の誤差が±0.2mm以下と言われており、これに比べ、本発明に従ってフローモールド成形法を採用することにより、寸法安定性が改良されていることがわかる。さらに、上で得られた厚み6mmの導光板について、JIS K 7105 に準拠して全光線透過率を測定したところ、92%であった。

【0035】

そして、東京精密（株）製の三次元表面粗さ計を用いて、表面粗さを測定することでパターン転写性の評価を行ったところ、金型キャビティーの粗さに比べて90%の転写率が得られた。また、成形品表面の各部位における転写率のばらつきが非常に少なく、バックライト装置に組み込んだときの輝度分布が問題ないことも確認した。このように、所望の印刷に代わる反射層パターンが精度よく均一に転写されていた。これにより、印刷コストが完全に省略できたことから、現在大型液晶ディスプレイのバックライト用大型導光板で使われているメタクリル樹脂板からの切出し品に比べ、導光板1個あたりの総合コストが安くできた。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

本発明によれば、デスクトップ型パーソナルコンピュータや液晶テレビなど、対角寸法が14インチ以上の大型液晶ディスプレイに使用されるバックライト用大型導光板が、透明性や寸法安定性などに優れた状態で製造できる。また、金型のキャビティー面の少なくとも一方に、反射層又は出射側光拡散層に相当する凹凸模様を設け、これを樹脂成形品に賦型転写する構成としたので、印刷工程を省略でき、生産サイクルを短縮できることから、総合製造コストにも優れたものとなる。このような効果は、金型内部のキャビティー面近傍に流体通路を設け、そこに熱媒と冷媒を交互に通過させるいわゆる熱媒／冷媒交換による金型温度調節法を組み合わせることにより、一層顕著なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

液晶ディスプレイと導光板の配置を示す概略断面図であって、(a)はくさび形状の導光板を用いた例、(b)はシート状の導光板を用いた例である。

【図2】

本発明のフローモールド成形に用いる装置の一例を示す概略断面図である。

【図3】

本発明のフローモールド成形によって得られる導光板成形品の一例を模式的に示す斜視図である。

【符号の説明】

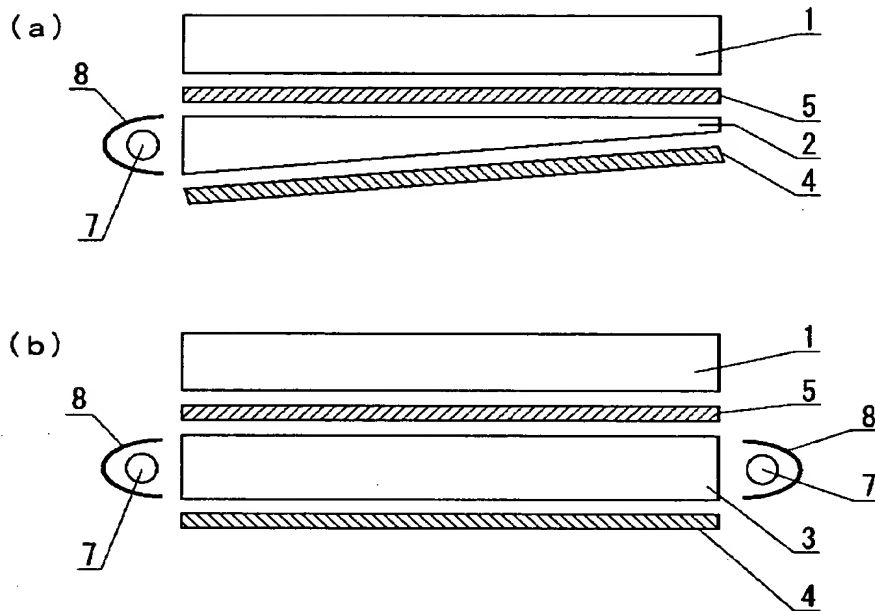
- 1 ……液晶ディスプレイ、
- 2、3 ……導光板、
- 7 ……光源、
- 10 ……射出装置、
- 11 ……射出シリンダー、
- 12 ……スクリー、
- 13 ……モーター、
- 14 ……ホッパー、

- 1 5 ……加熱ヒーター、
- 2 0 ……金型、
- 2 1 ……固定型、
- 2 2 ……可動型、
- 2 6 ……キャビティー、
- 2 8 ……パターン転写用入駒、
- 2 9 ……熱媒及び冷媒のための流体通路、
- 3 0 ……導光板成形品、
- 3 1 ……スプルー、
- 3 2 ……ゲート、
- 3 3 ……パターン付き導光板本体。

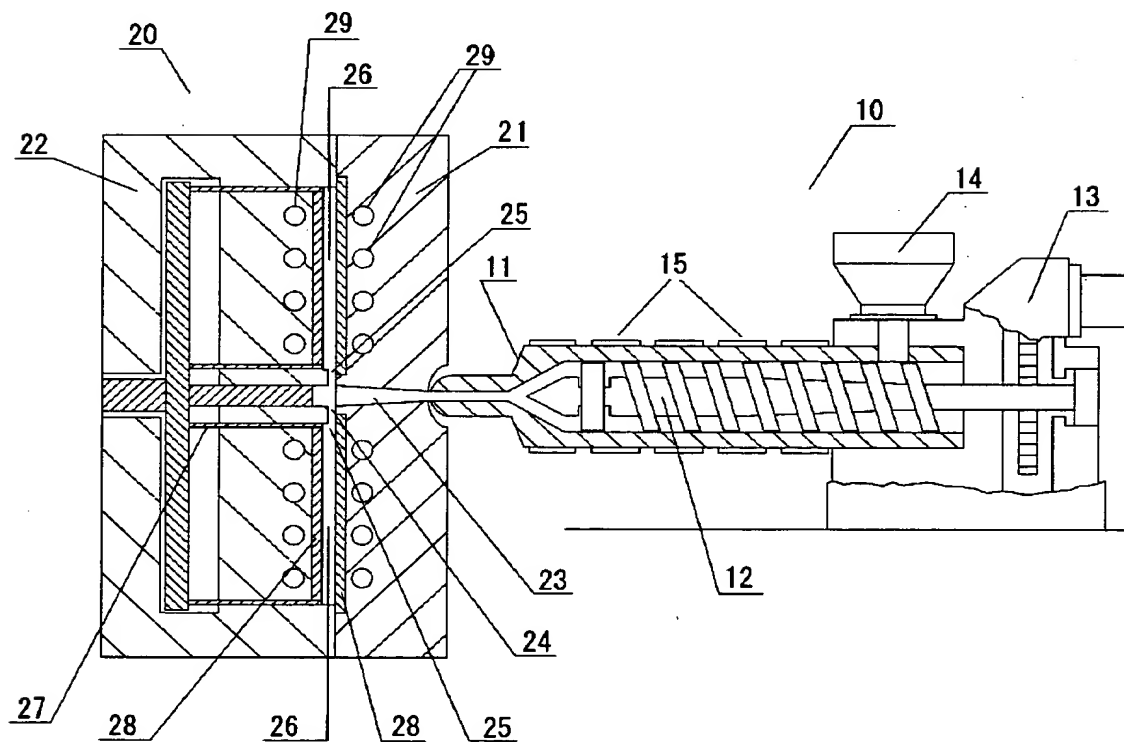
【書類名】

図面

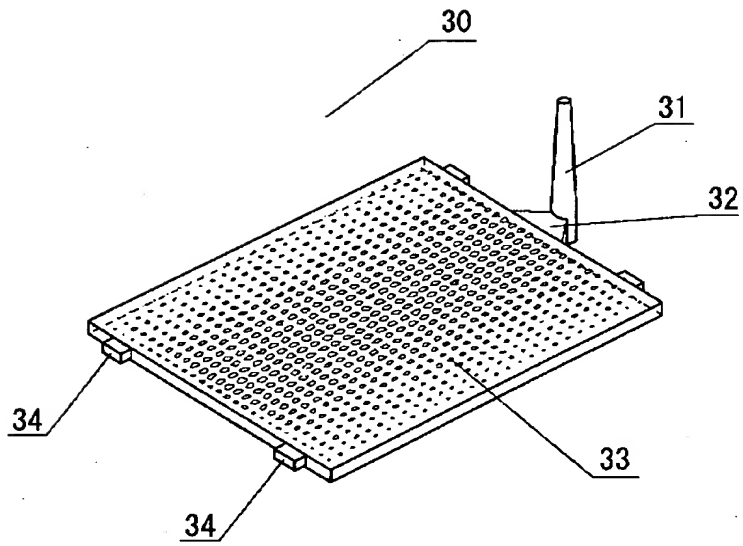
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対角寸法 1 4 インチ (3 5 5 mm) 以上の大型導光板を、溶融樹脂からの成形により製造し、しかも厚みが均一で導光板としての要求性能を十分に満たし、また反射層又は光拡散層となるパターンを同時に付与して、後の印刷工程を省略しうるようにする。

【解決手段】 少なくとも一方のキャビティー面に凹凸模様が付された金型を用い、透明樹脂材料をフローモールド成形法により、少なくとも一方の面に上記金型の凹凸模様に基づくパターンが賦型された対角寸法 1 4 インチ (3 5 5 mm) 以上の液晶ディスプレイ用導光板 3 3 に成形する。凹凸模様が付された入駒を金型に挿入設置することにより、キャビティー面を凹凸にすることができる。また、金型内部のキャビティー面近傍に流体通路を設け、そこに熱媒と冷媒を交互に通して、樹脂材料の温度調節をするのが有利である。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002093]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

氏 名 住友化学工業株式会社